
Elektronik Devreler

LAB2

Rapor

MESUT ŞAFAK BİLİCİ
17011086

a)

Thevenin devresini gerçekleyerek başlayalım,

$$R_{th} = RD_1 || RD_2$$

$$R_{th} = \frac{RD_1 RD_2}{RD_1 + RD_2}$$

$$V_B = E_{th} = \frac{RD_2}{RD_1 + RD_2} 15V$$

I_B akımının formülünü KCL yaparak hesaplayalım.

$$V_B - R_{th}I_B - V_{BE} - I_E R_E = 0 \quad [V_B = E_{th} \quad , \quad V_{BE} = 0.7 \quad I_E = (\beta + 1)I_B \dots]$$

$$= V_B - R_{th}I_B - V_{BE} - (\beta + 1)I_E = 0$$

$$I_B = \frac{V_B - V_{BE}}{R_{th} + (\beta + 1)R_E}$$

Geriye I_E ve I_B 'yi bulmak gerekiyor. Bunun için ise β 'yı kullanacağız.

$$I_E = (\beta + 1)I_B$$

$$I_C = (\beta)I_B$$

Geriye ise I_{RD_1} ve I_{RD_2} kalıyor.

$$I_{RD_1} = \frac{15V - E_{th}}{RD_1}$$

$$I_{RD_2} = \frac{E_{th}}{RD_2}$$

Şimdi sırada değerleri hesaplamak kalıyor... Simülasyon sonucumuza göre $\beta \approx 27$. Yukarıda çıkardığımız formüllere değerlerimizi koyarsak sırasıyla istenen değerler bulunur:

$$R_{th} \approx 3428,6 \Omega$$

$$E_{th} = V_B \approx 6,43V$$

$$I_B = \frac{6,43 - 0,7}{3428,6 + 27 \times 1k} \approx 0,000182744A$$

$$I_C = \beta I_B = 27 \times 0,000182744 \approx 0,004934088A$$

$$I_E = (\beta + 1)I_B \approx 0,005261903A$$

$$I_{RD_1} = \frac{15V - 6,43}{8k} \approx 0,00107125A$$

$$I_{RD_2} = \frac{6,43}{6k} \approx 0,00080375A$$

$$\begin{aligned} V_{CE} &= 15V - I_C R_C - I_E R_E \approx 15V - 0,004934088 \times 2k - 0,005261903 \times 1k \\ &= -0,100079V \end{aligned}$$

$$V_C = 15V - R_C I_C = 15V - 2000 \times 0,004934088 \approx 5,131824V$$

$$V_E = -V_{CE} + V_C = 0,100079 + 5,131824 \approx 5,231903V$$

b)

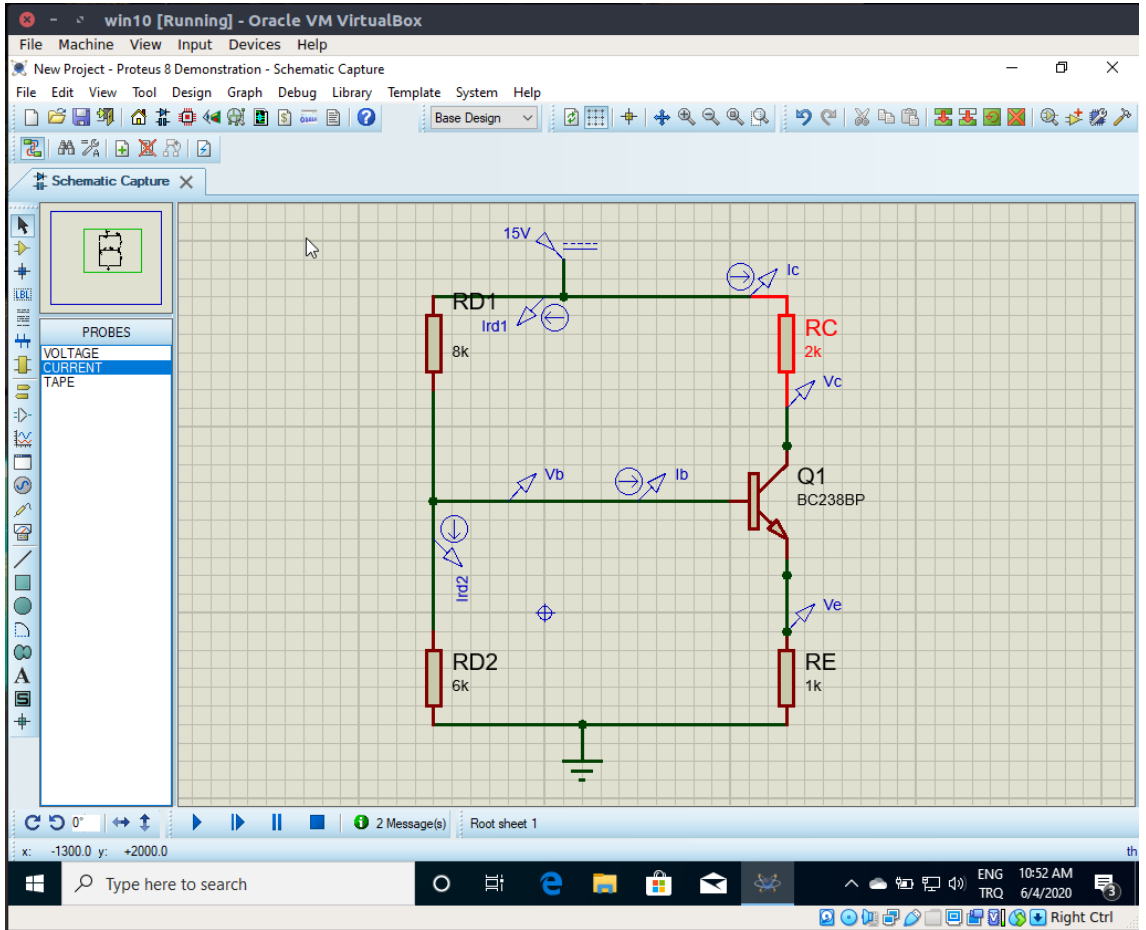


Figure 1: gereklenmiř devre.

c)

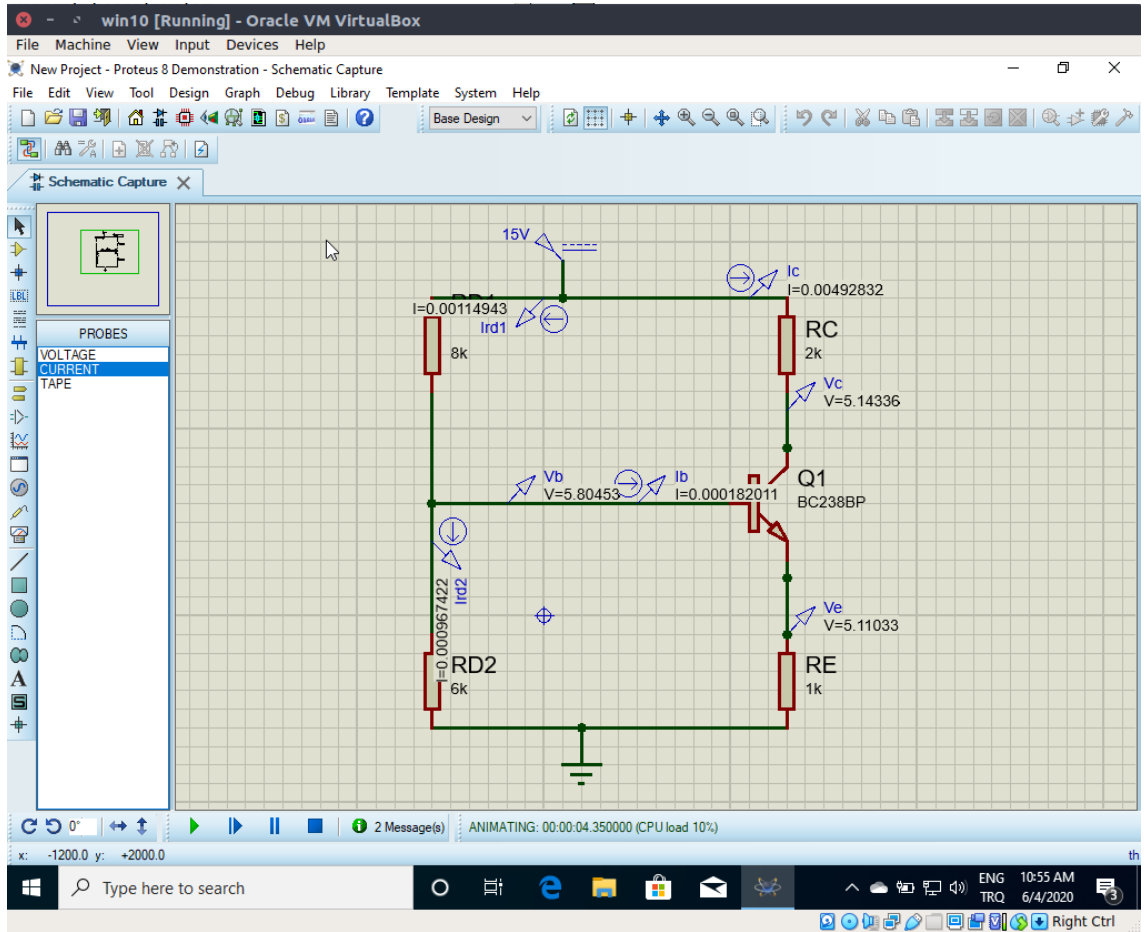


Figure 2: simülasyon devresi.

Devrede görüldüğü gibi $I_B = 0.000182011$ ve $I_C = 0.00492832$
O zaman simülasyona göre,

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} = \frac{0.00492832}{0.000182011} \approx 27,077044794$$

d)

İstenilen simülasyon sonuçları c şıkında verilmiştir. Şimdi teorik sonuçlarımızla simülasyon sonuçlarımızı karşılaştıralım.

$$\Delta I_B = |0,000182744 - 0,000182011| = 0,000000733$$

$$\Delta I_C = |0,004934088 - 0,00492832| = 0,000005768$$

$$\Delta I_{RD_1} = |0,00107125 - 0,00114943| = 0,00007818$$

$$\Delta I_{RD_2} = |0,00080375 - 0,000967422| = 0,000163672$$

$$\Delta V_B = |6,43 - 5,80453| = 0,62547$$

$$\Delta V_C = |5,131824 - 5,14336| = 0,011536$$

$$\Delta V_{CE} = |-0,100079 - 0,03303| = 0,133109$$